ТЕЛЕВИЗОРЫ «HORIZONT 51/54 CTV-664M» НА ШАССИ 11АК30. УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВКА В СЕРВИСНОМ РЕЖИМЕ (часть 1)

Сергей Угаров (Москва)

Объединение «Горизонт» уже давно и с успехом использует импортные шасси для производства своих телевизоров. В этой статье рассматривается одно из таких шасси – 11АК30. Оно выполнено на самой современной элементной базе фирмы STMicroelectronics, позволившей при относительно невысокой цене получить очень качественные и функционально насыщенные модели телевизоров с диагональю 51 и 54 см.

Телевизоры «HORIZONT 51/54 CTV-664M» предназначены для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач в метровых, дециметровых и кабельных диапазонах частот вещательных стандартов D/K, B/G по системам цветного телевидения PAL и SECAM, а также для воспроизведения и записи видеопрограмм по видео и радиочастоте. Принципиальная электрическая схема шасси приведена на рис. 1…7, а осциллограммы в контрольных точках схемы – на рис. 8.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ШАССИ

Источник питания

Источник питания (рис. 1) формирует постоянные стабилизированные напряжения B+, 33, 22, 14, 8 и 5 В, необходимые для питания шасси как в дежурном, так и в рабочем режимах. Он реализован на основе контроллера фирмы Motorola MC44608 (IC800). Микросхема предназначена для использования в преобразователях постоянного тока и может изменять режимы работы в зависимости от различных внешних событий (короткое замыкание на выходе, пониженное или повышенное напряжение питания, останов). Контроллер может работать как в режиме управления преобразованием тока, так и в режиме управления преобразованием напряжения.

В режиме запуска питание поступает от сети на вывод 8 микросхемы через пусковой резистор R801 и диоды D809, D890. При этом микросхема потребляет ток 9 мА. Внутренний генератор работает на частоте 40 кГц, и на выводе 5 появляются импульсы управления силовым ключом – полевым транзистором Q801. В результате коммутируется ток через первичную обмотку трансформатора TR802, и на его вторичных обмотках вырабатываются напряжения. В рабочем режиме для питания микросхемы на вывод 6 поступает напряжение обмотки 4-3 TR802 (около 6,6…12 В) через выпрямитель на элементах D804 C810. Если напряжение превышает 15 В, сигнал на выходе микросхемы отключается.

Вывод 1 микросхемы IC800 имеет три функции:

- обнаружение напряжения перехода через ноль (50 мВ);
- обнаружение тока 24 мА для контроля состояния вторичной цепи;
- обнаружение тока 120 мА для обнаружения состояния перенапряжения (OVP – over voltage protection).

Для регулировки выходных напряжений источника служит цепь обратной связи микросхем IC118, IC801, включенная между вторичным напряжением B+ и выводом 3 микросхемы IC801. Опорное напряжение стабилизатора IC118 устанавливается на уровне 2,5 В для обеспечения напряжения 115 В на выходе канала B+.

MC44608 имеет две защитные функции от перенапряжения:

- когда напряжение питания микросхемы больше 15,4 В;
- когда используется вывод 1. Ток на выводе является сигналом ошибки и сравнивается с опорным током IOVP (120 мА). Этот способ защиты имеет более быстродействующий.

Кроме встроенных в микросхему функций защиты от OVP, на шасси имеется программно управляемая функция, которая реализуется через вывод 52 микросхемы IC501. К нему подключены выходы каналов B+, 8 и 16 В. С помощью делителя на резисторах R545, R546, R548 на выводе 8 задается опорный уровень 1,2…2,4 В. При выходе из этого диапазона напряжений срабатывает программная защита, и телевизор переключается в дежурный режим.

Для контроля тока потребляемого всеми узлами шасси с датчика тока – резистора R807 – снимается напряжение и через резистор R806 подается на вывод 2 микросхемы IC800. Если напряжение на нем достигает 1 В, управляющий сигнал на выводе 5 микросхемы отключается.

Для переключения источника питания в дежурный режим служат два узла:

- ключ на транзисторе Q882 и тиристоре D889, управляется сигналом STBY (активный — низкий уровень) с вывода 47 микросхемы IC501 через инвертор Q503. С помощью этого ключа стабилизатор IC118 отключается от напряжения B+;
- ключ на транзисторе Q804, управляемый сигналом STBY_INV (активный – высокий уровень) с вывода 47 микросхемы IC501. С его помощью к катоду фотодиода оптрона IC801 подключается стабилизатор D801, R833. В результате управляющее напряжение на выводе 3 микросхемы IC802 изменяется, и длительность управляющих импульсов на выводе 5 микросхемы становится минимальной. Это приводит к уменьшению выходных напряжений источника и минимальному энергопотреблению (около 1…3 Вт).

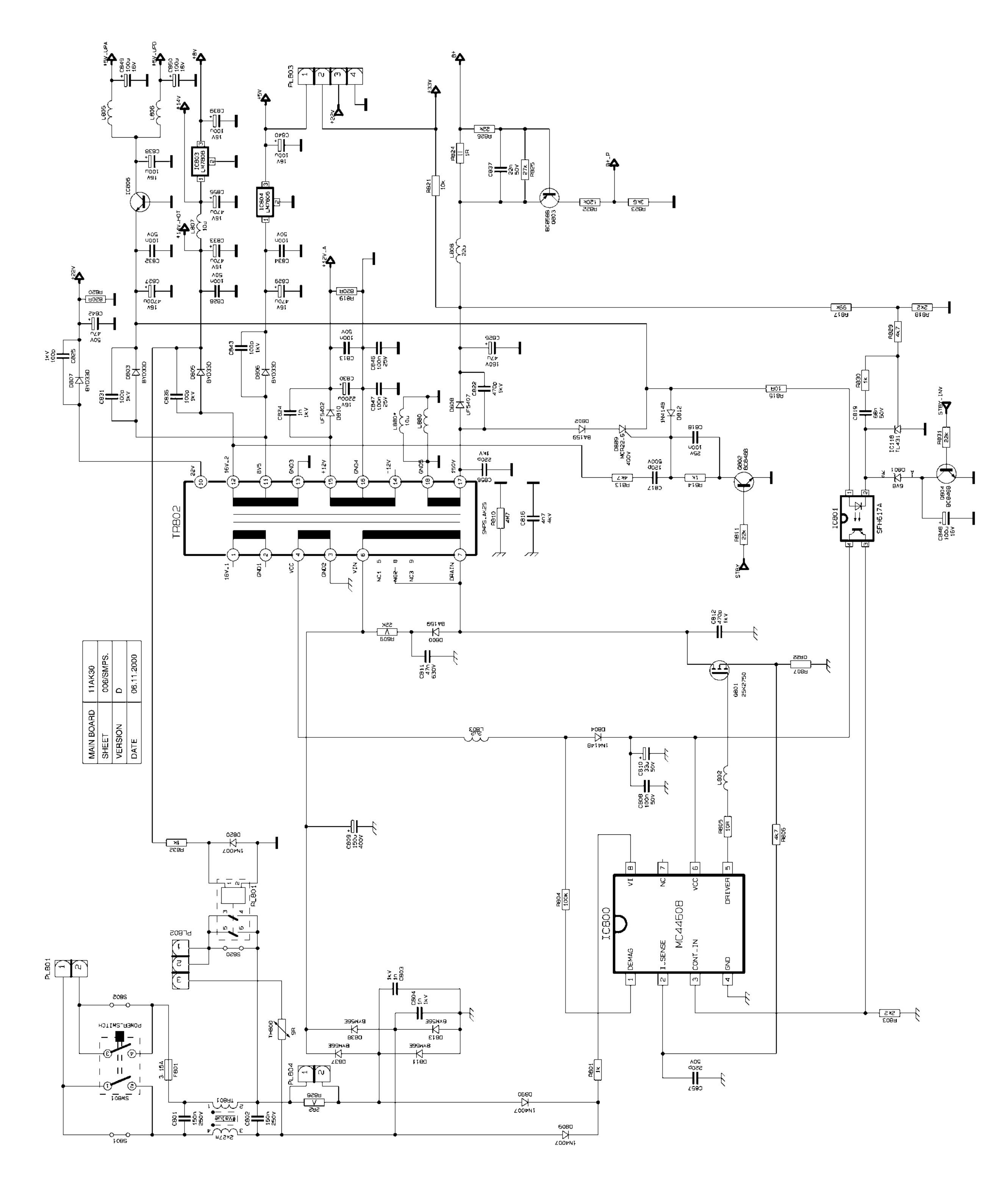


Рис. 1. *Источник питания*

Система управления

Основа системы – микроконтроллер фирмы STMicroelectronics ST92195 (IC501 на рис. 2).

Микросхема содержит 8/16-битный микропроцессор, 32…64 Кбайта ПЗУ, 256 байт ОЗУ, генератор OSD (26 строк по 40/80 символов 10 × 10, ПЗУ на 512 символов, совместимость с форматами 4:3, 16:9 и частотами кадровой развертки 50/60 и 100/120 Гц), декодер телетекста с памятью от 2 до 8 страниц, 28 программируемых портов ввода/вывода, один 16-битный и восемь 8-битных выходов ШИМ, 16-битные таймеры и 4-канальный АЦП. В таблице 1 приведены возможные версии микросхемы ST92195.

Все функции настройки осуществляются микропроцессором IC501. В зависимости от устанавливаемого на шасси тюнера (аналогового или цифрового)

возможны три режима настройки шасси на требуемую частоту приема:

- VST, настройка напряжением;
- настройка с ФАПЧ;
- настройка частоты.

В режиме настройки напряжением микроконтроллер формирует сигналы выбора диапазона и напряжение настройки – 14-битный ШИМ сигнал с вывода 54 микросхемы IC501 с помощью фильтра Q502, R550, R553, C535, C544 преобразуется в постоянное напряжение в диапазоне 0…33 В.

Настройка частоты – новая функция этого шасси. Это более прогрессивный способ настройки, чем VST и ФАПЧ. Как и в режиме с ФАПЧ процесс настройки управляется по интерфейсу I^2C. Тем не менее, каналы не записаны программным обеспечением в виде таблицы. Наоборот, происходит сканирование частоты. При настройке частоты микросхема генерирует данные по шине I^2C, представляющие 1 МГц приращения частоты, затем частоты сканируются либо вручную, либо автоматически. Такой метод быстрее, чем VST и более точный, по сравнению с методом настройки с ФАПЧ.

Напряжение точной автоматической настройки (AFT) формируется микросхемой IC403 и поступает на микроконтроллер через шинуI^2C. Напряжение AFT также используется в режиме настройки для идентификации наличия ПЦТС.

Напряжение ВЧ АРУ для тюнера также формируется микросхемой IC403 и с вывода 8 поступает на тюнер TU201.

Микропроцессор IC501 выполняет все функции телетекста. Сигнал ПЦТС поступает на вывод 33 микропроцессора с вывода 29 микросхемы IC403. Когда пользователем выбран режим телетекста, текстовая графика поступает как и сигналы RGB экранного меню, на выводы 15…17 микропроцессора IC501, а отсюда – на выводы 34…36 видеопроцессора IC403. Сигнал гашения ПЦТС формируется на выводе 18 микросхемы IC501 (высокий уровень) и поступает на выв. 37 микросхемы IC403.

Микроконтроллер выполняет и все традиционные для этого узла функции:

- поддержка клавиатуры передней панели (вывод 8);
- прием команд ДУ от ИК-приемника IC502 (ввод 1);
- управление источником питания (вывод 47);
- регулировка параметров изображения и звука по шине I^2C (выводы 19, 20);
- формирование видеосигналов экранного меню (выв. 15…17).

Работу микропроцессора IC501 обеспечивают схема сброса на элементах C502, D513, Q504, R511, R512 (подключена к выводу 2), кварцевый резонатор X801 на 4 МГц (подключен к выводам 50 и 51) и микросхема ЭСППЗУ IC500 (подключена по шине I^2C, выводы 19 и 20).

Кроме того, микроконтроллер отслеживает аварийные состояния схемы высокого напряжения и вторичных источников источника B+, +8 и +5 В. Сигналы с датчиков поступают на вывод 52 микросхемы. В аварийной ситуации, когда напряжение на выводе 52 выходит из диапазона 1,2…2,4 В, микроконтроллер переключает источник питания в дежурный режим.

Микросхема IC501 питается напряжением 5 В (выводы 25, 31, 39) от источника питания и потребляет в рабочем режиме около 100 мА, а в дежурном – менее 100 мкА.

Радиоканал и видеотракт

На шасси может быть установлен тюнер как с синтезатором частоты PLL (UV1316), так и с синтезатором напряжения VST (UV1315). У обоих типов тюнеров имеется симметричный выход – выводы 10, 11 (рис. 2). Сигнал с этих выводов проходит через фильтр на ПАВ Z402 и поступает на вход тракта ПЧ – выводы 6 и 7 микросхемы IC403 (рис. 3).

В качестве этой микросхемы может использоваться одна из семейства STV223X фирмы STMicroelectronics. Это полностью управляемые по интерфейсу I^2C интегральные схемы для телевизоров. включающие обработку сигналов ПЧ изображения и звука, а также яркости, цветности и схем синхронизации. Микросхемы позволяют реализовать многостандартные (B/G, D/K, I, M, N, L, L', PAL/SECAM/NTSC) тракты с небольшим количеством внешних компонентов и без ручной настройки.

Видеодетектор может демодулировать сигналы как с положительной, так и с отрицательной модуляцией. Демодуляторы с ФАПЧ полностью самонастраиваемые. Несмотря на то, что опорный контур L405 в цепи ФАПЧ является внешним, его частота фиксируется на нужном первоначальном значении изготовителем таким образом, что катушку необязательно настраивать вручную.

С выхода видеодетектора, вывода 13 микросхемы IC403, смесь ПЦТС и 2-й ПЧ звука поступает на звуковые режекторные фильтры Z403, Z404. Отфильтрованный ПЦТС поступает на вывод 18 микросхемы IC403 через эмиттерный повторитель Q406. Сигнал CVBS_TXT с вывода 29 микропроцессора IC403 подается на вход декодера телетекста (вывод 34 микросхемы IC501).

Из ПЦТС на выводе 13 видеопроцессора IC403 выделяются и соответствующим образом обрабатываются сигналы цветности, яркости и синхронизации. Полученные видеосигналы основных цветов подаются на выводы 30…32 микропроцессора IC403 и далее через соединитель PL405 поступают на видеоусилитель IC900 (рис. 4).

Таблица 1. *Версии микросхемы ST92195*

Характеристики	Версия микросхемы
Нет телетекста, моно	ST92195C48KSW-A
Нет телетекста, моно	ST92185B SW-B
1-страничный телетекст, моно	ST92195C 48K SW-D
1-страничный телетекст, моно/стерео	ST92195C 48K SW-E
7-страничный телетекст, моно/стерео	ST92195C 64KSW-F
1-страничный телетекст моно/стерео /VPS/WSS*	ST92195C 64K SW-G

** VPS – система программирования видео, WSS – декодирование сигналов для широкоэкранных форматов.*

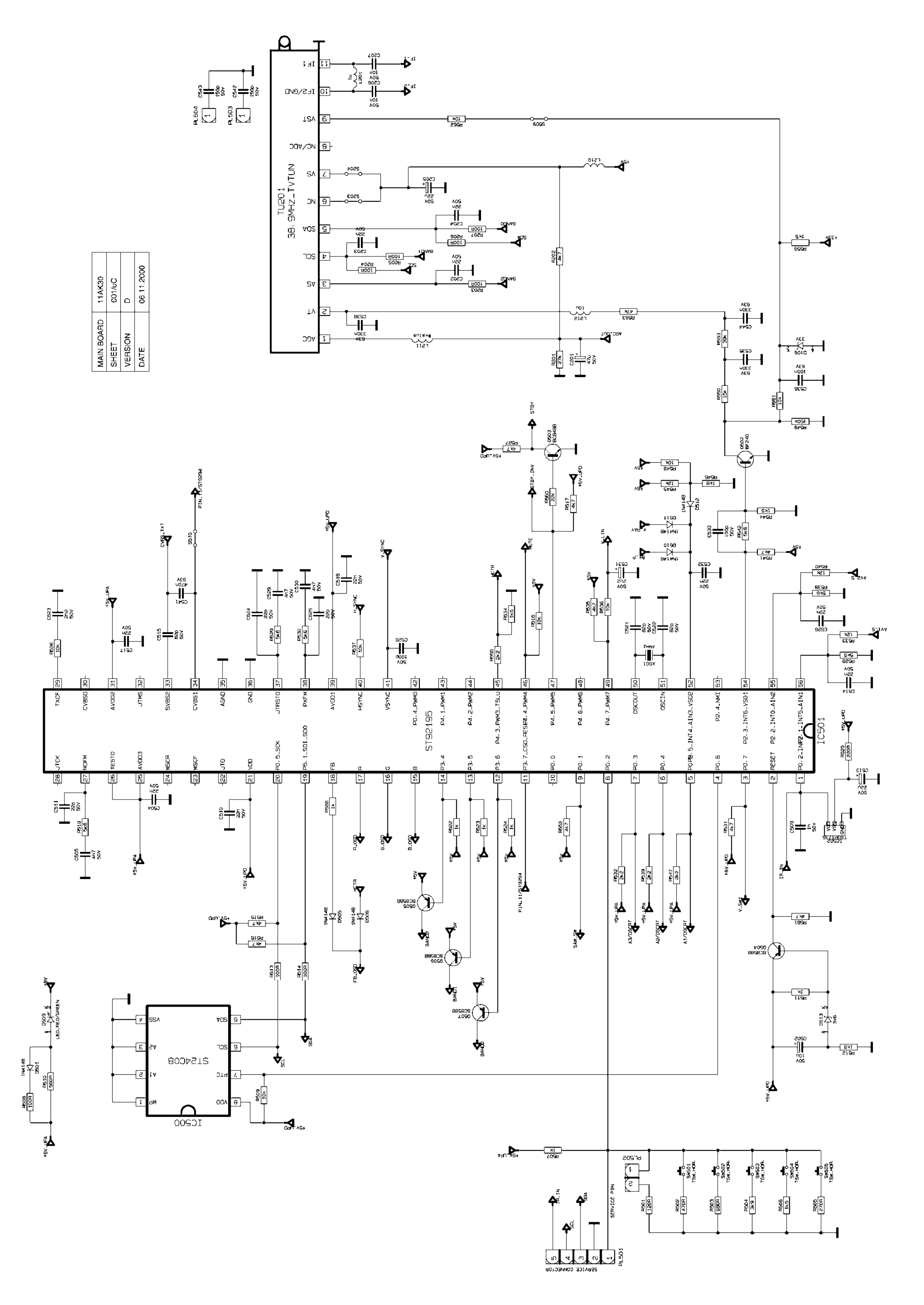


Рис. 2. *Микроконтроллер и тюнер*

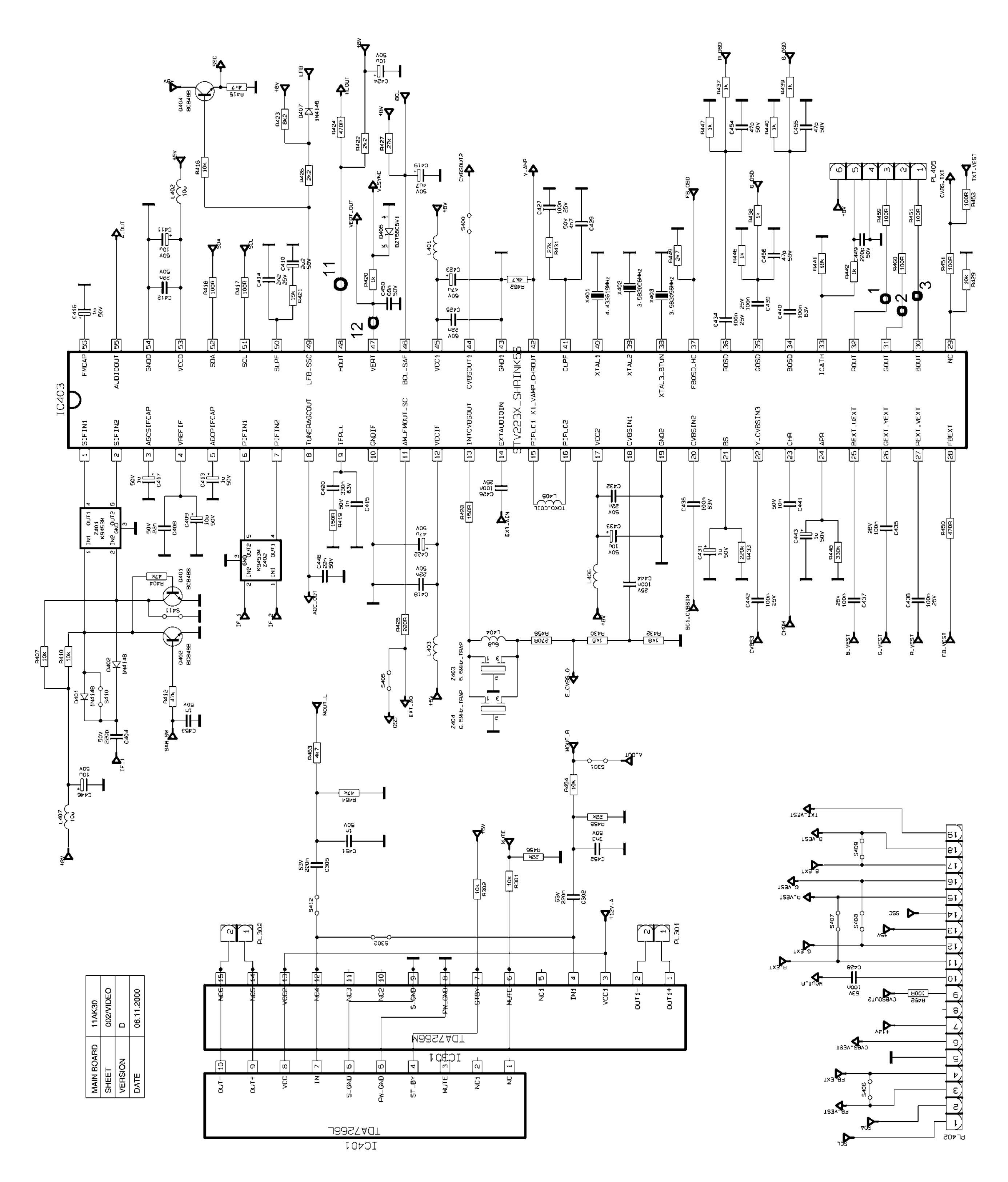


***Рис. 3.** УПЧиЗ, декодер PAL/SECAM/NTSC, видеопроцессор, синхропроцессор и УМЗЧ*

Сигналы усиливаются до величины, необходимой для управления токами катодов ЭЛТ PL903. Микросхема IC900 вырабатывает сигнал обратной связи, который подается на вывод 33 микропроцессора IC403 для коррекции темнового тока лучей.

Звуковой тракт

С вывода 55 микропроцессора IC403 снимается регулируемый монофонический звуковой сигнал и подается на вход УМЗЧ – вывод 7 микросхемы IC401 (TDA7266L на рис. 3). Это мостовой усилитель

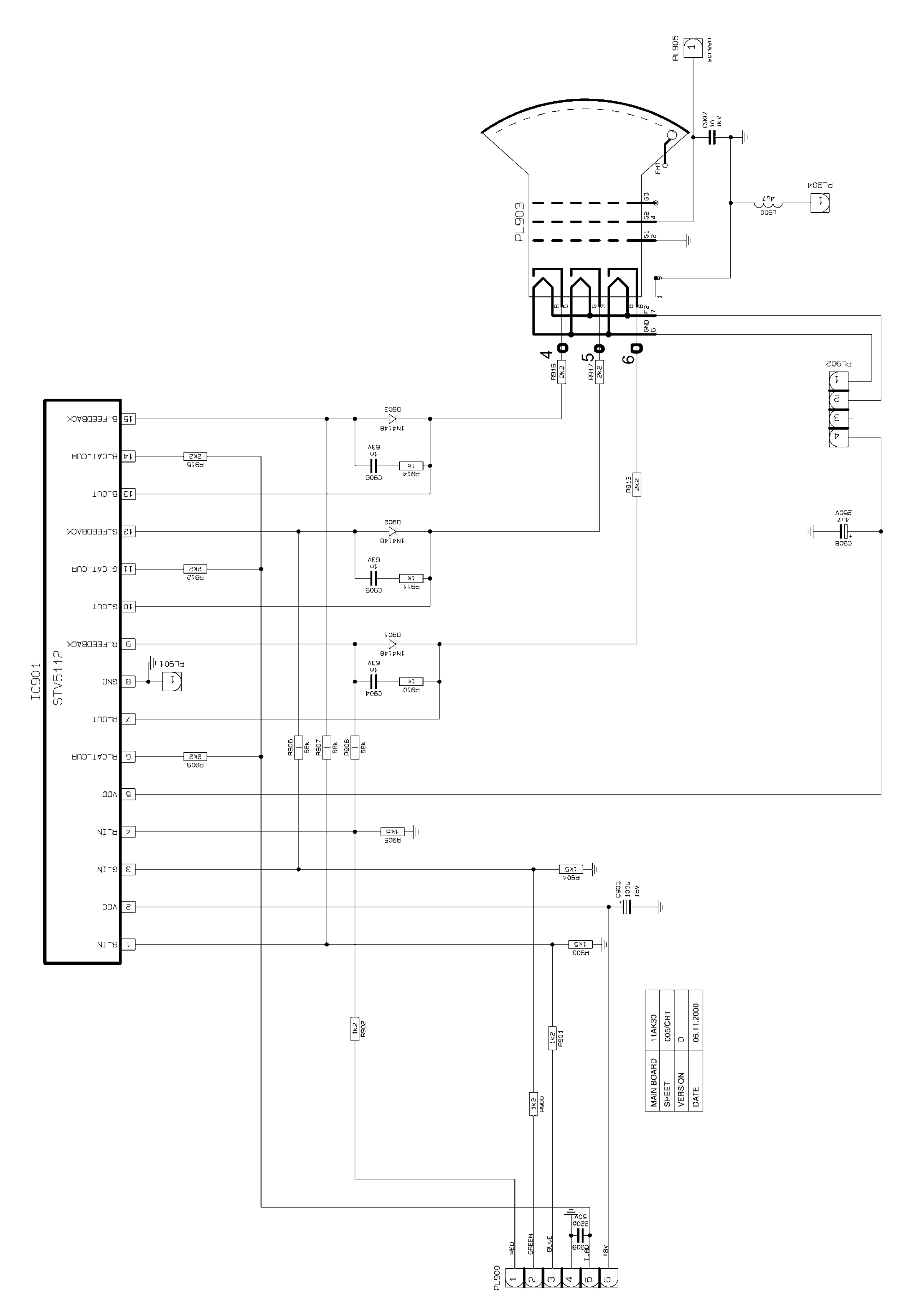


Рис. 4. Видеоусилитель и кинескоп

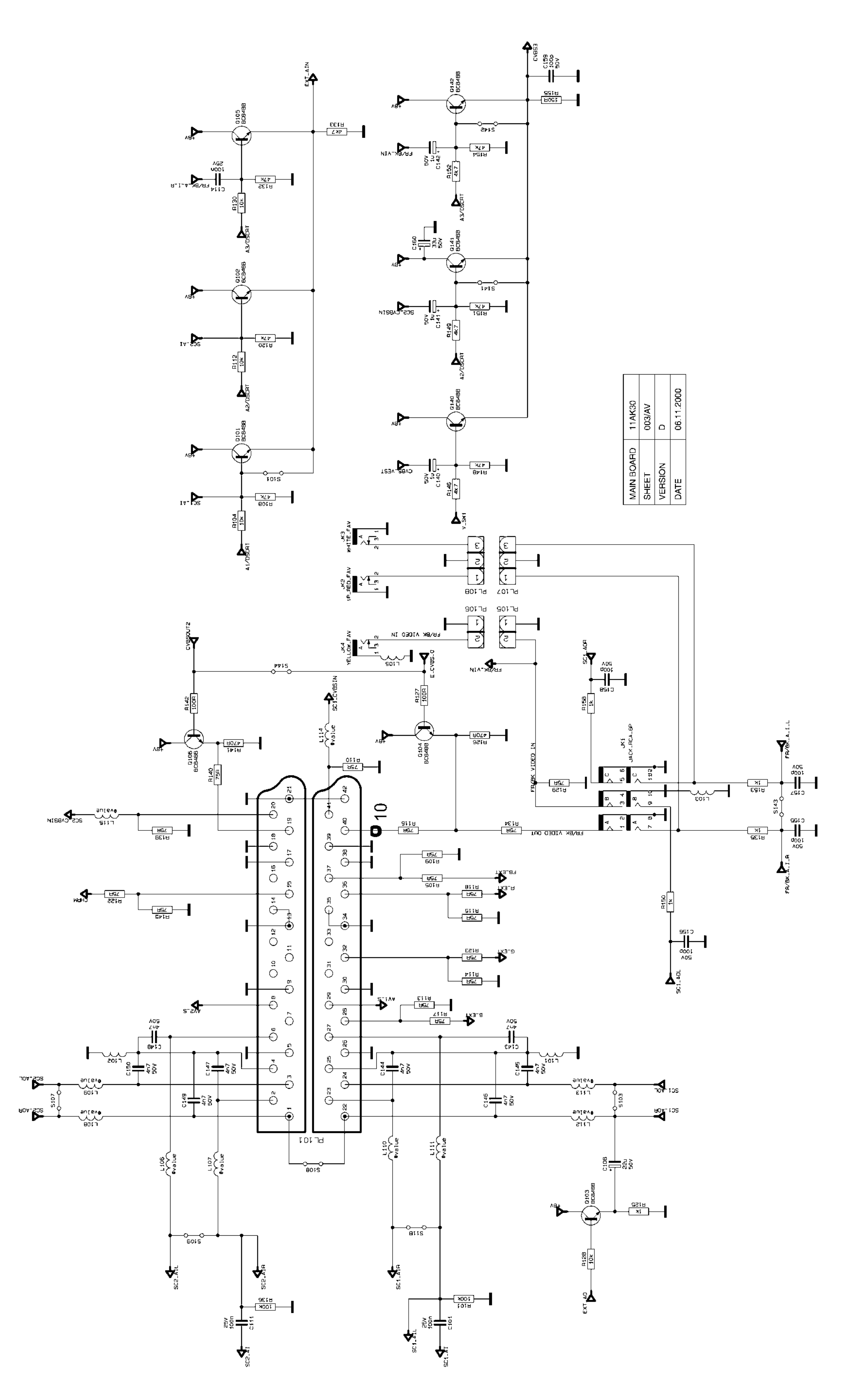


Рис. 5. *Соединители SCART и RCA*

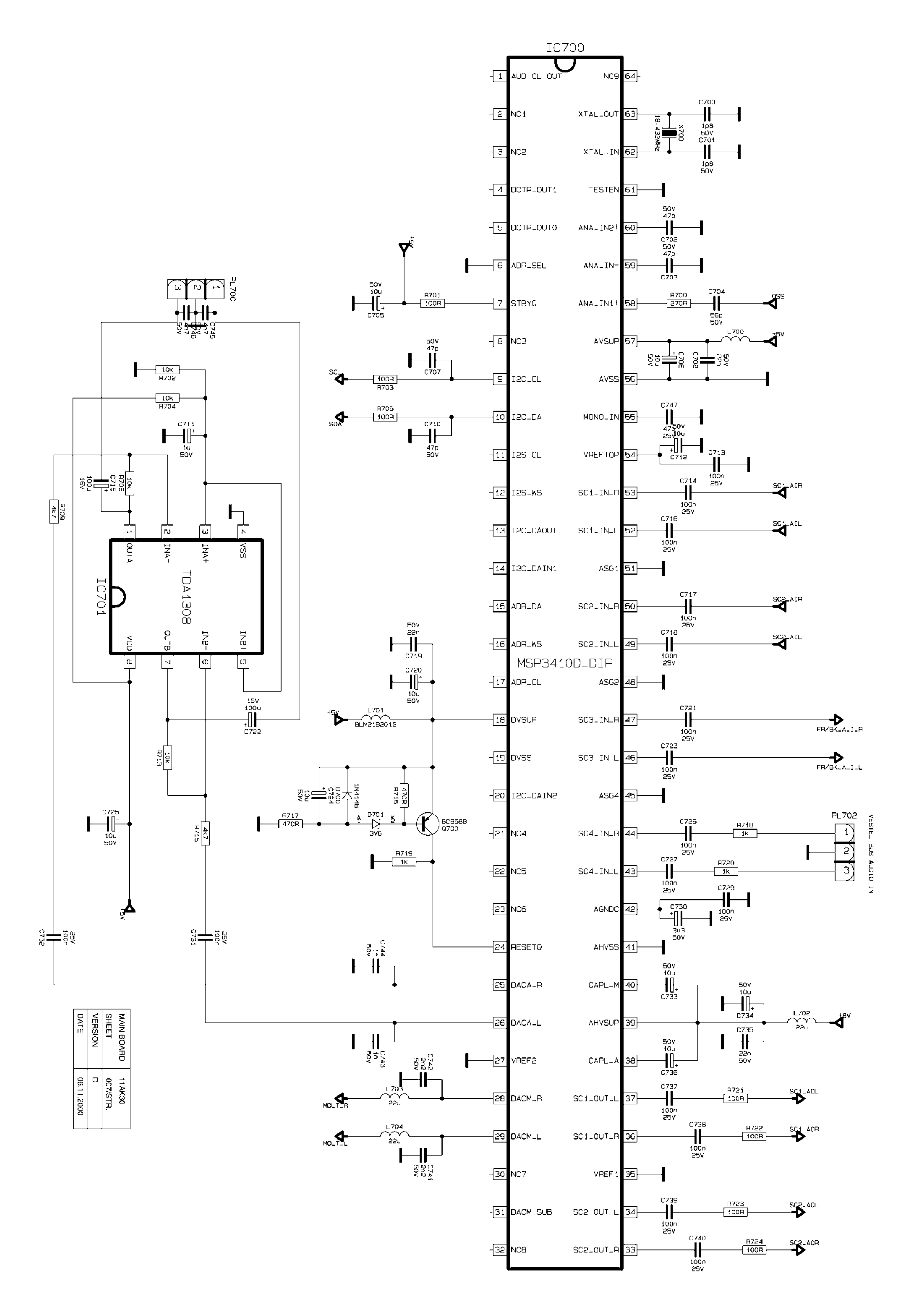


Рис. 6. *Цифровой звуковой процессор и усилитель головных телефонов*

с выходной мощностью 7 Вт, с входами блокировки звука (вывод 3) и дежурного режима (вывод 4), защитой от короткого замыкания в нагрузке и от перегрева.

Для обработки стереофонических звуковых сигналов стандартов NICAM и A2 на шасси в качестве опции используется цифровой звуковой процессор IC700 (MSP3410D) фирмы Micronas. С вывода 11 микросхемы IC403 снимается сигнал второй ПЧ звука и подается на один из аналоговых входов IC700 – вывод 58. Этот сигнал демодулируется, поступает на АЦП и далее обрабатывается также как и монофонический сигнал. С выводов 28 и 29 микросхемы IC700 снимаются звуковые стереосигналы и подаются на входы УМЗЧ (в этом случае на плату устанавливается еще один усилитель IC301) – вывод 4 микросхемы IC301 (TDA7266M) и вывод 7 микросхемы IC401. Выходные сигналы с УМЗЧ поступают через соединители PL301/302 на динамические головки.

Микросхема IC700 (TDA1308) используется в качестве УМЗЧ для головных телефонов, которые подключаются к выходу микросхемы (выводы 1 и 7) через соединитель PL700.

Соединители SCART

На шасси установлено два соединителя SCART (на рис. 5 они объединены в один блок PL101). ПЦТС с контактов 20, 44 соединителей подаются на входы видеопроцессора IC403 – выводы 20 и 22.

Монофонические звуковые сигналы с контактов 2, 6, 23, 27 PL101 через буферы на транзисторах Q101 и Q102, работающие на общую нагрузку (резистор R133), поступают на вход внешнего звукового сигнала –вывод 14 IC403.

При подключении источника сигнала к одному из соединителей SCART микроконтроллер по состоянию сигналов на выводах 55 и 56 определяет подключенный источник и формирует на одном из выводов (5, 6 или 7) сигнал высокого уровня. Этим сигналом управляются транзисторные коммутаторы Q101, Q102, Q105, и Q140, Q141, Q142, подключающие необходимый звуковой и видеосигнал к входу микросхемы IC403.

Если на шасси установлен звуковой процессор IC700 (рис. 6), то звуковые стереосигналы с соединителей SCART подаются непосредственно на его входы SC1 (выводы 52, 53), SC2 (выводы 49, 50), SC3 (выводы 46, 47). Необходимый источник выбирается микроконтроллером по шине I2C.

Сигналы RGB с контактов 28, 32, 36 SCART поступают на вход внешнего сигнала RGB – выводы 25…27 микросхемы IC403. Работа видеопроцессора IC403 возобновляется либо при повышении уровня на контакте 37 SCART или через шину I2C для воспроизведения режима RGB, в котором видеопроцессор генерирует свой собственный сигнал быстрой коммутации. Видеопроцессор в этом случае переключается в режим работы от внешних сигналов RGB.

Продолжение читайте в следующем номере.